

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti

**MARINA PERUŠIĆ**

# **BIOLOŠKA RAZNOLIKOST**

Završni rad

Pula, 2015.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti

**MARINA PERUŠIĆ**

## **BIOLOŠKA RAZNOLIKOST**

Završni rad

**JMBAG: 0303017076, izvanredni student**

**Studijski smjer: Predškolski odgoj**

**Predmet: Osnove ekologije**

**Mentor: doc. dr. sc. Mauro Štifanić**

Pula, rujan 2015.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisana Marina Perušić, kandidat za prvostupnika predškolskog odgoja, ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

---

U Puli, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ godine

## IZJAVA O KORIŠTENJU AUTORSKOG DJELA

Ja, Marina Perušić, dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom „Biološka raznolikost“, koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, \_\_\_\_\_

Potpis

\_\_\_\_\_

# SADRŽAJ

SAŽETAK.....	I
UVOD .....	1
1. POJAM BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI.....	2
1.1. Aspekti biološke raznolikosti .....	4
1.2. Očuvanje vrsta .....	5
1.3. Međunarodni dan bioraznolikosti i Dan zaštite prirode .....	6
2. BIOLOŠKA RAZNOLIKOST HRVATSKE .....	10
2.1. Flora.....	13
2.2. Gljive i lišajevi.....	16
2.3. Fauna .....	17
2.4. Bakterije.....	20
2.5. Funkcioniranje ekosustava .....	21
3. UTJECAJ ČOVJEKA NA BIOLOŠKU RAZNOLIKOST .....	23
3.1. Utjecaj gospodarenja šumama na bioraznolikost Hrvatske .....	24
4. ZAŠTIĆENA PODRUČJA .....	26
4.1. Nacionalna ekološka mreža .....	28
4.2. Smaragdna mreža i Natura 2000 .....	29
5. KAKO DANAS SIJEMO, TAKVU ĆEMO SUTRA ŽETVU IMATI .....	32
6. KLIMATSKE PROMJENE U HRVATSKOJ – SADAŠNJI PROCESI I PROCJENE ZA BUDUĆNOST .....	35
6.1. Porast srednje temperature zraka i pad količine padalina.....	35
6.2. Vodni resursi.....	36

6.3. Poljoprivreda .....	36
6.4. Šumarstvo .....	37
6.5. Biološka raznolikost i prirodni kopneni ekosustavi .....	38
6.6. Morski ekosustavi i riblje bogatstvo.....	39
ZAKLJUČAK .....	40
LITERATURA.....	41

## **SAŽETAK**

Biološka raznolikost podrazumijeva genetsku raznolikost, raznolikost vrsta, životnih zajednica, ekosustava, te još šire raznolikost na Zemlji kao cjelovitoj biosferi. Ekosustav obuhvaća sva živa bića od virusa koji su na granici živog i neživog svijeta, do kompleksnijih životinja i biljaka. Hrvatska zbog dobrog geografskog položaja, te ekoloških i klimatskih uvjeta spada u najbogatije zemlje Europe prema bioraznolikosti pri čemu je velik dio Hrvatske prekriven šumama te je ovaj ekosustav jedan od najvažnijih u Hrvatskoj. Gubitak staništa i fragmentacija su jedan od glavnih razloga gubitka biološke raznolikosti u Hrvatskoj i Europi. Iako i sam spada u živa bića, najveći neprijatelj bioraznolikosti je čovjek, jer previše koristi prirodne resurse te dolazi do poremećaja u prirodi kao što je izumiranje i nestajanje vrsta. Bioraznolikost se smanjuje i unošenjem stranih vrsta biljaka i životinja zbog njihovog brzog prilagođavanja novim životnim uvjetima. Zadaća čovjeka je zaštita bioraznolikosti te očuvanje ekoloških sustava. Ekološka mreža je usmjerena na stvaranje sustava preostalih vrijednih područja za ugrožene vrste i staništa koja su funkcionalno povezana. Stoga je od velike važnosti u djece razvijati poštovanje i zaštitnički odnos prema prirodi već od najranije dobi.

## **SUMMARY**

Biodiversity includes genetic diversity, diversity of species, habitats, ecosystems, and even wider diversity on Earth as a coherent biosphere. The ecosystem includes all living things from viruses that are on the verge of living and inanimate world, to the more complex animals and plants. Due to good geographical location, environmental and climatic conditions, Croatia is one of the richest countries in Europe to biodiversity. At the same time, a large part of Croatia is covered in forests making them one of the most important Croatian ecosystems. Habitat loss and fragmentation are among the main reasons of losses of biodiversity in Croatia and Europe. Although among the living beings, the greatest enemy of biodiversity are humans, due to excessive use of natural resources causing extinction and disappearance of species. Biodiversity is further reduced by introducing foreign species of plants and animals for their rapid adjustment to new living conditions. The task of man is to protect the biodiversity and the preservation of ecosystems. An ecological network is focused on developing systems of valuable areas for endangered species and habitats that are

functionally related. It is therefore of great importance to children develop respect and protective attitude to nature from an early age.



## UVOD

S problemom opadanja biološke raznolikosti bori se Hrvatska, Europska unija i cijeli svijet. Europska Unija pokušava brojim projektima uvesti razne programe poput Natura 2000 i Smaragdna mreža kako bi se zaštitila područja od posebnog značaja, te očuvala biološka raznolikost. (Državni zavod za zaštitu prirode, 2009.)

U ovom završnom radu elaboriran je problem smanjenja biološke raznolikosti uz hipotezu da je najveći neprijatelj prirode upravo čovjek koji svojim pretjeranim korištenjem prirodnih resursa uništava biološku raznolikost. Također, unošenjem stranih, alohtonih vrsta biljaka i životinja, te njihovim brzim prilagođavanjem novim uvjetima dolazi do uništenja autohtonih vrsta i smanjenja bioraznolikosti. Hrvatska je bogata šumama, međutim zbog zadovoljavanja čovjekovih potreba i eksploatacije šuma uništavaju se staništa biljaka i životinja što dovodi do opadanja biološke raznolikosti. (Matulec, Lj., 2012.)

Cilj ovog završnog rada je elaboriranje problema smanjenja biološke raznolikosti na području Republike Hrvatske. Hrvatska je mala zemlja, međutim ima velik broj biljaka i životinja, među kojima i velik broj onih koje su zaštićene zakonom. (Državni zavod za zaštitu prirode, 2009.) Također posjedujemo velik broj nacionalnih parkova, parkova prirode, posebnih rezervata i park šuma koje odišu velikom biološkom raznolikošću, te ih trebamo očuvati za buduće generacije. Nažalost čovjek modernizacijom i industrijalizacijom nepovoljno utječe na floru i faunu. Kako bi se spriječilo uništavanje šuma, parkova, te staništa biljaka i životinja potrebno je osvijestiti čovjeka, počevši od najranije dobi, da se prema prirodi odnosi s poštovanjem jer o njoj ovisi.

## 1. POJAM BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI

Biološka raznolikost je izraz koji je u posljednje vrijeme postao veoma moderan. S njim se gotovo svakodnevno susrećemo na stranicama novina i magazina, preko radio i televizijskih prijemnika ili u neposrednom razgovoru. Sam pojam bioraznolikost je relativno nov, osmišljen je tek 1985. godine spajanjem dviju riječi – biološka raznolikost. Više je mogućnih pristupa u definiranju biološke raznolikosti. Prvi promatra biološku raznolikost kao apstraktan pojam. U biološkoj i ekološkoj literaturi se može pronaći na desetke definicija biološke raznolikosti koje su sve slične i mogle bi se sažeti u sljedeće: Biološka raznolikost je ukupna različitost (ne-sličnost), raznovrsnost, varijabilnost i heterogenost života na Zemlji (Šolić, 2009.). Još jedna definicija biološke raznolikosti kaže: Biološka raznolikost podrazumijeva raznolikost gena, vrsta, zajednica vrsta, ekosustava i još šire raznolikost na Zemlji kao cjelovitom ekosustavu. (Slavica i Trontel, 2010.) Obuhvaća sva živa bića od najjednostavnijih virusa do kompleksnijih biljaka i životinja, odnosno naglašava postojanje i važnost različitosti živih bića. Biološka raznolikost obuhvaća tri razine: genetsku, razinu bioloških vrsta i razinu ekosustava. Iako nije poznat približan opseg bioraznolikosti znanstvenici su do danas opisali 1.063.000 životinjskih vrsta, 344.300 biljnih vrsta, 11.200 mikroorganizama. (Slavica i Trontel, 2010.) Sva živa bića obitavaju u različitim staništima, te su dio ekoloških cjelina u i na tlu, u moru i drugim vodenim ekosustavima.

Biološka raznolikost ishodište je značajnih estetskih, zdravstvenih, kulturnih te ekonomskih povlastica. Napredak i boljitak civilizacije te ekološka ravnoteža na planetu Zemlji ovise o statusu biološke raznolikosti. Raznolikost biljnih i životinjskih vrsta ujedno osigurava i sirovine potrebne za proizvodnju prehrambenih proizvoda, medicinskih lijekova i pripravaka te ostalih proizvoda važnih za opstanak života na Zemlji.

Na planetu Zemlji biološka raznolikost nije ravnomjerno raspodijeljena. Širi spektar različitih vrsta karakterističan je za vlažnija i toplija područja bez sezonskih klimatskih promjena, odnosno to su područja koja se obično nalaze na nižim nadmorskim visinama. Ekološku mega-raznolikost čine područja Južne Amerike, otočja Kariba te tropska područja u Aziji i na Pacifiku gdje se nalazi oko 80% različitih vrsta živih bića. Prema broju životinjskih vrsta po jedinici površine najbogatiji ekosustavi na cijelome svijetu su sub-planinske, tropske šume u Aziji, te Južnoj Americi.

Smanjenje biološke raznolikosti odvija se velikom brzinom u svim područjima na Zemlji. Može se iskazati izumiranjem pojedinih vrsta, izumiranjem grupe vrsta ili opadanjem broja organizama koji pripadaju jednoj skupini, vrsti. U određenom ekosustavu smanjenje biološke raznolikosti odražava se na mogućnost prilagodbe i opstanka cjelokupnog sustava. „Glavni razlozi smanjenja bioraznolikosti su promjene staništa (uništavanje, smanjenje, onečišćenje okoliša), prekomjerno iskorištavanje prirodnih resursa (krivolov, sječa, sakupljanje), unesene (alohtone) vrste i sekundarna izumiranja (gubitak vrste koji uslijedi nakon gubitka druge vrste).“ (Udruga animalia, 2009). Nekontrolirani porast brojnosti ljudske vrste može rezultirati kontrolom razmnožavanja iste ali i drugih vrsta. 85% svih vrsta izumire ili im se smanjuje broj upravo zbog nestajanja staništa zbog proširenja područja za stanovanje i povećanja područja na kojima se uzgajaju različite poljoprivredne kulture.

Preobrazba prirodnog ekosustava u sustav s poljoprivrednom proizvodnjom nepovratno mijenja stanište vrste. Takva promjena staništa naziva se eko-imperijalizmom.

„Neplanirano ili loše planirano uvođenje alohtonih vrsta i genetičkog materijala predstavlja način ugroze biološke raznolikosti u staništima, u i na tlu kao i u staništima u vodama.“ (Slavica i Trontel, 2010.). Zahvaljujući aktivnostima čovjeka, staništa u svježoj vodi se najviše mijenjaju, pogotovo u područjima s višim prosječnim temperaturama. Na tisuće novih vrsta tijekom samo jedne godine uvodi se u staništa sadnjom drveća i drugih biljaka, migracijom životinjskih vrsta kao i unosom mikroorganizama. Mnogi od tako unešenih organizama jedva prežive u novom staništu, te nakon desetljeća prilagodbe mogu postati invazivni, alohtoni.

Kada se uvode alohtone vrste u staništa može doći do porasta biološke raznolikosti, ali i do suprotnog efekta. Alohtone vrste u prirodnim staništima obično potisnu autohtone vrste tako da one budu ograničene ili izumru. Transportom biljnog materijala i komercijalnog sjemenja veći dio alohtonih vrsta stiže u stanište. Uvođenjem alohtonih vrsta znatno utječe na vodena staništa na kopnu u većini područja uz česti nepovratan utjecaj na biološku raznolikost i funkcioniranje ekosustava. (Slavica i Trontel, 2010.)

Biološka raznolikost je resurs od kojeg ovise obitelji, zajednice, nacije i buduće generacije. Naime to je veza između svih organizama na planeti, spajanje ekosustava u kojem sve vrste imaju svoju ulogu. Drugim riječima rečeno to je mreža života. Prirodne resurse naše planete čine biljke, životinje, voda, zemljište, atmosfera pa čak i sami ljudi. Svi zajedno činimo dio ekosustava naše planete, što znači da ako postoji kriza bioraznolikosti ljudsko

zdravlje i sredstva za život će se također naći u opasnosti. Količina i tempo kojim ljudi trenutno koriste prirodne resurse naše planete nadilazi održivost sa čak 25% (croatia.panda.org). Direktna efekta ovakvog odnosa prema prirodnim resursima je jak pritisak i izazivanje opasnosti po vrste, staništa i lokalne zajednice (kao primjerice gubitak pristupa čistoj i pitkoj vodi).

Bioraznolikost je temelj zdravlja planeta i ima direktan utjecaj na život svih ljudi. Smanjenje bioraznolikosti zapravo znači suočavanje milijuna ljudi s budućnosti u kojoj su zalihe hrane podložnije bolestima ili štetočinama, i gdje čista i pitka voda neće biti česta pojava ili je pak neće biti dovoljno. To je za ljudsku vrstu zabrinjavajuća prognoza.

### ***1.1. Aspekti biološke raznolikosti***

Biološka raznolikost obuhvaća: 1. Genetičku raznolikost

2. Raznolikost vrsta

3. Raznolikost ekosustava. (Slavica i Trontel, 2010.)

Genetički materijal sastavni je dio svih živih stanica. Određeni genotip neke stanice ili organizma presudan je za genetičku i fenotipsku raznolikost kao i za sposobnost prilagodbe i preživljavanja u uvjetima selekcije. Smatra se da određeni ekosustav i njegova prilagodljivost u različitim uvjetima može opstati ukoliko se osigura zadržavanje gena u autohtonim organizmima.

Raznolikost vrsta smatra se najboljim pokazateljem biološke raznolikosti. Pojam vrsta može se opisati kao skup populacija koje se međusobno razlikuju na nivou genetičkih sljedova. „Genetičke razlike populacija unutar iste vrste očituju se kao morfološke i fiziološke razlike, razlike u prilagodbi na novonastale uvjete i razlike u životnom vijeku.“ (Slavica i Trontel, 2010) Do danas je opisano, imenovano i prepoznato oko 1.75 milijuna vrsta te se smatra da je većina još uvijek nepoznata. (Slavica i Trontel, 2010)

Dio zemljine površine koji se nizom jedinstvenih karakteristika razlikuje od ostalih područja naziva se ekosustav. „Tri su osnovne kategorije ekosustava: prirodni ekosustav, tzv. poluprirodni i upravljani ekosustav.“ (Slavica i Trontel, 2010). Ekosustavi u kojima nisu zabilježene aktivnosti čovjeka nazivaju se prirodni ekosustavi. Zbog odvijanja određenih

čovjekovih aktivnosti ograničeno se narušava struktura i funkcija ekosustava, te se on naziva poluprirodni. Vrlo široka kategorija ekosustava je tzv. upravljani ekosustav. Ti sustavi izloženi su različitim stupnjevima narušavanja i njima pripadaju ekosustavi u kojima se odvija poljoprivredna proizvodnja, ekosustavi s nastanjenim područjima te ekosustavi u zemljama u razvoju gdje se proizvodnja tek počinje razvijati.

Sve aktivnosti civilizacije trebale bi biti usklađene s očuvanjem što većeg broja ekosustava s cjelokupnim spektrom vrsta koje će tako osigurati maksimalnu bioraznolikost. Biološka raznolikost obavezan je dio održive strukture svakog ekosustava. Ta održivost ima brojne komponente, a između ostalih tu je i potreba za osiguravanjem prehrambenih potreba i zdravstvene skrbi za siromašne koji ne mogu zadovoljiti osnovne potrebe.

## ***1.2. Očuvanje vrsta***

Zbog utjecaja koje čovjek uzrokuje u prirodi te pretjeranog iskorištavanja prirodnih resursa, dolazi do poremećaja u prirodnoj ravnoteži. Upravo zbog toga dolazi do izumiranja i nestajanja vrsta na Zemlji. Stoga ne čudi činjenica koja se konstantno proteže kako je prirodi najveći neprijatelj upravo čovjek.

Vrste su ugrožene zbog izravnog i neizravnog utjecaja na njihove populacije. Pod izravnim utjecajima možemo navesti uzimanje iz prirode, lov, unos novih predatora u ekosustave u kojima ih prije nije bilo, dok pod neizravne utjecaje možemo navesti klimatske promjene, gubitak staništa i dr. Iako čovjek nije svjestan da svakim danom šteti okolišu logično je da gubitak biološke raznolikosti negativno utječe i na njega. Na razini država, kao i na međunarodnoj razini donose se mjere i propisi za zaštitu vrsta i njihovih staništa kako bi se usporio nestanak vrsta na Zemlji.

„Mjere zaštite životinjskih, biljnih i gljivljih vrsta u Republici Hrvatskoj propisuju se u sklopu izdavanja različitih dopuštenja za postupanje sa zaštićenim vrstama, akcijskih planova i planova upravljanja, planova gospodarenja prirodnim dobrima, ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu, procjena utjecaja na okoliš i drugih obvezujućih dokumenata, a često su i dio različitih uputa i preporuka kojima se nastoji osigurati dobro stanje populacija divljih vrsta te zaštita vrsta koje su ugrožene.” (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 2015)

Divlje vrste nisu nastale pod utjecajem čovjeka kao posljedica genetske modifikacije nasljednog materijala ili umjetnog odabiranja. Takvi primjerci bi bile gljive, samonikle biljke i slobodnoživuće životinje te njihovi uzgojeni primjerci.

Zavičajne divlje vrste smatraju se ugrožene ili su usko rasprostranjeni endemi ili divlje vrste za koje je način zaštite propisan propisima Europske unije. Njime se uređuje očuvanje divljih životinjskih i biljnih vrsta. U Hrvatskoj prema Zakonu o zaštiti prirode (Narodne novine 80/13) takve su vrste proglašene strogo zaštićenim vrstama. Također su zaštićene i divlje životinje, samonikle biljke i gljive koje se nalaze u strogom rezervatu, nacionalnom parku ili u posebnom rezervatu i kada iste nisu zaštićene kao pojedina vrsta.

Uvođenje alohtonih (stranih) divljih vrsta zabranjeno je na području Republike Hrvatske kako bi se spriječio negativan utjecaj na autohtonu faunu i floru. Jedino nadležno tijelo koje može izdati dopuštenje za uvođenje takve vrste jest Ministarstvo, no ono mora biti znanstveno i stručno prihvaćeno i utemeljeno s gledišta zaštite prirode te održivog gospodarenja. Takvo dopuštenje sa strane Ministarstva se utvrđuje temeljem studije o procjeni rizika uvođenja u prirodu.

„Državni zavod za zaštitu prirode uspostavlja i organizira praćenje stanja očuvanosti prirode (monitoring), koje obuhvaća: praćenje i ocjenu stanja divljih vrsta, njihovih staništa, stanišnih tipova, a osobito praćenje stanja nacionalno ugroženih vrsta i staništa, vrsta propisanih posebnim propisima donesenim na temelju Zakona o zaštiti prirode te svih vrsta ptica koje prirodno obitavaju na području Republike Hrvatske, kao i praćenje stanja zaštićenih i drugih dijelova prirode.” (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 2015)

### ***1.3. Međunarodni dan bioraznolikosti i Dan zaštite prirode***

Međunarodnim danom bioraznolikosti Ujedinjeni narodi proglasili su 22. svibanj, kako bi ukazali na bioraznolikost kao globalnu vrijednost od velikog značaja za sadašnje kao i za buduće naraštaje. Ovaj datum je također bitan jer je tada usvojena Konvencija o biološkoj raznolikosti, a to je jedan od najvažnijih međunarodnih propisa u području zaštite prirode. Cilj joj je očuvanje bioraznolikosti, održivo korištenje njezinih komponenti, te pravedna raspodjela dobrobiti koje proizlaze iz korištenja genetskih izvora. Svake se godine

Međunarodni dan bioraznolikosti posvećuje jednoj važnoj tematici kao što su npr. klimatske promjene, poljoprivreda, invazivne strane vrste, šume.

Republika Hrvatska 22. svibnja osim obilježavanja Međunarodnog dana bioraznolikosti obilježava i dan zaštite prirode. 2003. godine Sabor Republike Hrvatske donio je Zakon o zaštiti prirode. Na taj dan Državni zavod za zaštitu prirode, javne ustanove odgovorne za održavanje zaštićenih područja, te nadležno ministarstvo organiziraju razne aktivnosti poput rekreativnih, odgojnih, obrazovnih i slično.

Na konferenciji Ujedinjenih naroda o okolišu i razvoju u Rio de Janeiro-u 1992. godine 157 zemalja svijeta pa tako i Hrvatska potpisalo je Konvenciju o biološkoj raznolikosti. (Zelena akcija, Zaštita bioraznolikosti u Hrvatskoj, Europskoj uniji i svijetu, 2014.) Konvencija je stupila na snagu 29. prosinca 1993. godine i jedan je od najvažnijih Međunarodnih sporazuma u zaštiti prirode. Temeljni joj je cilj očuvanje i unapređenje ukupne biološke raznolikosti Zemlje te osiguranje održivog korištenja prirodnih resursa. Ovaj dan prigoda je da se podsjetimo na bogatstvo i raznolikost života na Zemlji, te da se upitamo “što može svatko od nas učiniti.”

Možemo razmisliti prije svake aktivnosti koje je njezino najmanje moguće negativno djelovanje na okruženje te podržavati i sudjelovati u aktivnostima koje potiču očuvanje bioraznolikosti. Što se tiče biološke raznolikosti Hrvatska je jedna od najbogatijih Europskih zemalja. Velika raznolikost kopnenih, morskih i podzemnih staništa rezultirala je bogatstvom vrsta i podvrsta kao iznatnim brojem endema te otkrivanjem novih vrsta i podvrsta.

U Hrvatskoj je poznato oko 37.000 vrsta, a pretpostavljena je brojka znatno veća. Tako imamo prirodne šume, velike močvare, čiste rijeke koje pogoduju daljnjem održavanju biološke raznolikosti na zavidnoj razini u Republici Hrvatskoj koja je razmjerno malene površine.

„Hrvatska se odlikuje visokim stupnjem očuvanosti prirode i bogatstvom obnovljivih prirodnih resursa kao što su poljoprivredno zemljište, voda, kakvoća zraka, šume i biološka raznolikost.“(Održivi razvoj Hrvatske, 2014) Razlog tome su razvedenost reljefa, biogeografski položaj Hrvatske i geološka raznolikost, zatim hidrološke, pedološke i klimatske osobine te sporiji tehnološki i industrijski razvoj, kao i kvalitetno upravljanje u prošlosti što se često u novije doba zaboravlja.

Hrvatska sadrži značajne populacije vrsta koje su ugrožene na europskoj razini, zahvaljujući velikim površinama očuvanih prirodnih staništa. Kao primjer se mogu navesti velika područja planinskih šuma jele i bukve koje su stanište za vuka, medvjeda i risa čije očuvanje ima veliku važnost u Europi.

Također, iz močvarnih staništa, od planinskih krških rijeka i polja s povremenim vodotocima do velikih poplavnih područja uz nizinske rijeke. „Na obali hrvatskog Jadrana rijeke utječu u more tvoreći jedinstvena ušća i delte, pridonoseći raznolikosti drugih obalnih staništa.“ (Održivi razvoj Hrvatske, 2014). Poplavni kompleksi s lužnjakovim šumama važni su za migraciju, uzgoj i zimovanje europskih vodenih ptica, te onih koje se gnijezde u močvarnim šumama, kao što su crna roda i štekavac. Hrvatsko obalno područje ima veliki međunarodni značaj zbog biološke raznolikosti mora.

Trenutni biološki sustav se ne može održati dugoročno. Što prije prihvatimo ovu činjenicu, te počnemo mijenjati svoja djelovanja puštamo veću šansu budućim generacijama da žive u čistom i zdravom okolišu, kao što i sebi osiguravamo bolje izgleda za bolju budućnost. Prema Crvenim knjigama, koje obuhvaćaju danje leptire, kralješnjake, vretenca, vaskularnu floru, podzemnu faunu i gljive, ukupno su ugrožene 1.054 vrsta i podvrsta te su zakonski zaštićene. (Državni zavod za zaštitu prirode, 2009). Prema Međunarodnom savezu za zaštitu prirode ([www.iucn.org](http://www.iucn.org)), ima 7,4% zabilježenih ugroženih vrsta, najugroženije su lišaji, gljive, slatkovodne ribe i špiljska fauna. Čak njih 46% svrstano je u kategorije visokog rizika od izumiranja, najviše su to vodozemci i gmazovi, te ptice gnjezdarice. Čitav je niz vrsta trajno nestao iz naših područja, od toga desetak vrsta ptica, a to su vrste koje uglavnom imaju zahtjeve za kompleksnim staništima i trebaju veće površine za zadovoljavanje svojih potreba.

Glavni uzroci gubitka biološke raznolikosti i gubitka dobrobiti ekosustava na europskoj razini su fragmentacija i gubitak staništa. Osim transformacije pojedinih tipova staništa u druge stanišne tipove, često nepovratno, postoje i promjene koje su jednako devastirajuće za biološku raznolikost, ali se teže detektiraju, a to su promjene u strukturi i kvaliteti staništa. Ove promjene se uglavnom događaju radi preintenzivnog korištenja staništa kroz raznolike gospodarske aktivnosti, ali i kroz napuštanja tradicionalnih oblika gospodarenja. (Održivi razvoj Hrvatske, 2014)



Posebna pažnja se mora posvetiti morskim staništima koja su zbog svoje slabije istraženosti od kopnenih ekosustava i danas neadekvatno zastupljena u svim klasifikacijama zaštite na području RH, a takav je trend primijećen i ostalim državama svijeta. (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 2015)

## 2. BIOLOŠKA RAZNOLIKOST HRVATSKE

S aspekta biološke raznolikosti Hrvatska je jedna od najbogatijih zemalja Europe, zbog svog specifičnog geografskog položaja između različitih biogeografskih regija, te karakterističnih klimatskih, ekoloških i geomorfoloških uvjeta. Bogatstvo vrsta i podvrsta s velikim brojem endema rezultat je velike raznolikosti kopnenih, morskih i podzemnih staništa.

„Jedan od razloga velikog broja endema u Hrvatskoj, posebice tercijarnih relikata, jest činjenica da ova područja nisu bila pod značajnijim utjecajem glacijacije. Glavni centri endemske flore su planine Biokovo i Velebit, dok je endemska fauna najzastupljenija u podzemnim staništima (špiljski beskralješnjaci, čovječja ribica), na otocima (gušteri, puževi) i u krškim rijekama jadranskog slijeva (gaovice i glavočići).“ (Državni zavod za zaštitu prirode, 2009)



**Slika 1: Velebitska degenija (*Degenia velebitica*)**

Primjer endemične vrste je Velebitska degenija (*Degenia velebitica*; slika 1), jer se nalazi na tri lokaliteta u svijetu, od kojih je jedan od njih u Hrvatskoj. Smatra se da je Velebitska degenija jedna od najrjeđih vrsta u Hrvatskoj. To je jedna od izuzetnih endemskih biljaka koja se pojavljuje na Velebitskim planinskim područjima ali i u pukotinama stijena. Pronađena je na samo tri mjesta od toga su dva na južnom Velebitu-Krug i na srednjem Velebitu. To su njezina prirodna nalazišta, ali je presađena i na Zavižan. Velebitsku degeniju je kao nepoznatu vrstu prvi uočio istaknuti mađarski botaničar dr. Arpad Degen prilikom planinarenja i botaničkih israživanja po Velebitu. Kako je bio vrstan poznavatelj balkanske flore, Degenu je odmah bilo jasno da se radi o nekoj nepoznatoj vrsti.



**Slika 2: Jadovski vijun(*Cobitis jadovensis*)**

Jadovski vijun (*Cobitis jadovensis*; slika 2) je otkriven 2006. godine u maloj krškoj rijeci Jadovi, koja je pritoka rijeke Like, te je opisan 2008. godine. Jadovski vijun živi u izoliranom staništu, te je iznimno osjetljiv na ljudski utjecaj. Za vrijeme sušnih razdoblja preživljava u podzemlju. Od sedam vrsta roda *Cobitis*, koje dolaze u Hrvatskoj, tri su endemi Hrvatske, te sve zahtijevaju adekvatnu zaštitu.

Gubitak i uništavanje staništa predstavlja najveću prijetnju divljim svojstama u Hrvatskoj. Također se pretvaranjem prirodnih staništa u građevinsko ili poljoprivredno zemljište stvara veliki pritisak na ugrožene vrste. Do fragmentacije staništa dolazi izgradnjom prometnica i ostalih prometnih putova. Veliku prijetnju opstanku ugroženih vrsta čine i prekomjerno iskorištavanje kroz ribolov, šumarstvo i lovstvo, a također su opasni turizam, onečišćenje voda, tla i zraka, intenzivna poljoprivreda te unos alohtonih vrsta.

**Tablica 1: Podaci o ukupnom broju poznatih vrsta, endemičnih vrsta i ugroženih vrsta u Hrvatskoj**

	Ukupan broj poznatih svojti	Broj endemičnih svojti	% endemičnih svojti
Gljive	4 500	0	0,00
Lišajevi	1019	0	0,00
Biljke	8 871	523	5,90
Kopneni beskralješnjaci	15 228	350	2,30
Slatkovodni beskralješnjaci	1 850	171	9,24
Morski beskralješnjaci	5 655	0	0,00
Slatkovodne ribe	152	17	12,00
Morske ribe	442	6	1,36
Vodozemci	20	7	35,00
Gmazovi	41	9	21,95
Ptice gnjezdarice/ukupno	233/387	0	0,00
Sisavci	101	5	4,95
<b>UKUPNO</b>	<b>38 266</b>	<b>1 088</b>	<b>2,84</b>

	Ukupan broj svojti	Ugrožene svojte (CR/EN/VU)	% ugroženih svojti
Gljive	4 500	314	6,98
Lišaji	1 019	46	4,51
Vaskularne biljke	5 636	223	3,96
Danji leptiri	180	11	6,10
Vretenca	71	18	25,35
Obalčari	82	17	20,73
Trčci	820	136	16,59
Slatkovodne ribe	152	78	51,32
Morske ribe	442	59	13,35
Vodozemci	20	7	35,00
Gmazovi	41	15	36,58
Ptice gnjezdarice/ukupno	233/387	95	23,69
Sisavci	101	8	8,00
Špiljska fauna	694*	27	3,89
<b>UKUPNO</b>	<b>14 145</b>	<b>1 054</b>	<b>7,45</b>

Izvor: [www.dzzp.hr](http://www.dzzp.hr)

Tablica 1. Prikazuje broj poznatih svojti, endemičnih svojti i ugroženih svojti u Republici Hrvatskoj. Za ugrožene svojte dani su brojevi za tri IUCN kategorije ugroženosti (od ukupno sedam) unutar kojih su navedene vrste suočene sa rizikom od izumiranja na području RH. IUCN kategorije – EX – izumrle; RE – regionalno izumrle; CR – kritično ugrožene; EN – ugrožene; VU – osjetljive; NT – gotovo ugrožene; LC – najmanje zabrinjavajuće; DD – nedovoljno poznate.

## 2.1. Flora

Prema podacima dostupnim na internetskim stranicama Državnog zavoda za zaštitu prirode ([www.dzzp.hr](http://www.dzzp.hr)), Hrvatska flora broji 8.871 vrstu, a prema nekim procjenama ona seže i do 10.000. Hrvatska se svrstava među tri europske zemlje (Slovenija, Albanija) s najbogatijom florom zbog omjera broja vrsta prema veličini teritorija.

**Tablica 2: Broj vrsta po glavnim skupinama flore**

Skupina	Broj poznatih svojti	Procjenjeni broj svojti	Poznato (%)
Alge	2597	3717	69,87
Mahovine	638	700	91,14*
Vaskularni kormofiti	5636	6000	93,93
<b>Ukupno</b>	<b>8871</b>	<b>10417</b>	<b>85,16</b>

Izvor: [www.dzzp.hr](http://www.dzzp.hr)

Pretpostavka je da čak 15% vrsta hrvatske flore još uvijek nije zabilježeno. Alge su na nekim područjima dobro poznate, dok za druga gotovo da i nema podataka (vodotoci, špilje, srednji Jadran, itd.). Dok je popis vaskularne flore skoro cjelovit, mahovine još uvijek nisu inventarizirane zbog nedostatka specijaliziranih stručnjaka.

Od ukupnog broja poznatih biljnih vrsta čak ih je 5,93% endemično. Najviše endema nalazimo unutar vaskularne flore, ukupno 364 vrsta, te alga 152 poznata endema. Velik broj endema može se naći na planinskim masivima Biokova i Velebita, te jadranskim otocima. Među planinskim endemima velik je broj tercijarnih relikata. Točila na području srednjeg Velebita staništa su najpoznatije endemične vrste, velebitske degenije.

**Tablica 3: Broj endemičnih vrsta po glavnim skupinama flore**

Skupina	Broj svojti	Endemi	
		Broj	%
Alge	2 597	152	5,85
Mahovine	638	7	1,72
Papratnjače	96	2	2,08
Golosjemenjače	47	1	2,12
Kritosjemenjače	5 493	364	6,63
<b>UKUPNO</b>	<b>8 871</b>	<b>526</b>	<b>5,93</b>

Izvor: [www.dzrp.hr](http://www.dzrp.hr)

„Crveni popis vaskularne flore Hrvatske navodi 760 svojti koje čine 13,48% ukupne hrvatske flore.“ (Državni zavod za zaštitu prirode, 2009). Gubitak ili degradacija staništa izazvani ljudskim utjecajem posebice kroz prekomjerno iskorištavanje, poljoprivredu, turizam, industrijski razvoj, gradnju infrastrukture i naselja, melioracije, isušivanje staništa i slično su glavni razlozi ugroženosti hrvatske flore. Razlog ugroženosti 62% ugroženih biljnih vrsta u Hrvatskoj je gubitak prirodnih staništa. Najveći broj tih je ugrožen nestankom vodenih staništa ili uništavanjem. Također su ugrožene mnoge specijalizirane vrste koje su ovisne o staništima podložnim sukcesiji.



**Slika 3: Jadranski bračić (*Fucus virsoides*)**



Jadranski bračić (*Fucus virsoides*; slika 3) je smeđa alga. Hrvatski je endem, što znači da ga možemo pronaći samo u Jadranskom moru i nigdje više. Raste u zoni plime i oseke. Njegovo sluzavo tijelo ga štiti od isušavanja i omogućava mu preživljavanje za vrijeme oseke. On je jedan od najvažnijih bioindikatora čistog mora.



**Slika 4: Biokovsko zvonce (*Edraianthus pumilio*)**

Biokovsko zvonce (*Edraianthus pumilio*; slika 4) endemična je vrsta Biokova iz porodice Campanulaceae. Rasprostranjena je isključivo u područjima Biokova, te u unutrašnjosti na području Sv. Jure i na Troglavu. Biokovsko zvonce raste na ogoljelim, dolomitnim ili vapnenačkim grebenima, u pukotinama stijena. Podnosi velike razlike u temperaturi i heliofilna je vrsta.

## 2.2. Gljive i lišajevi

U Hrvatskoj je procijenjeno 20.000 gljivljih vrsti, što je oko 3,5 puta više od procijenjenog broja vrsta vaskularne flore. Međutim gljive su ipak među najslabije istraženim skupinama organizama u Hrvatskoj i do danas je zabilježeno oko 4.500 vrsta što čini malo više od 20% procijenjenog broja.

Lišajevi čine posebnu skupinu gljiva jer žive u posebnoj simbiotskoj zajednici s cijanobakterijama i/ili algama. U Hrvatskoj je ukupno poznato 1.019 vrsta lišajeva.

U Hrvatskoj se prema crvenom popisu navodi 349 vrsta gljiva, dok prema crvenom popisu lišajeva ima 56. Fragmentacija staništa i gubitak, onečišćenje okoliša te prekomjerno sakupljanje jestivih gljiva odnosno nekih vrsta lišajeva koje se koriste u proizvodnji parfema, farmaceutske industriji i slično glavni su razlozi ugroženosti gljiva i lišajeva.

Strogo je zaštićeno 314 vrsta gljiva i 20 vrsta lišajeva prema Zakonu o zaštiti prirode. Zaštićeno je 5 vrsta lišajeva, te sve ostale vrste gljiva koje nisu strogo zaštićene, a njihovo je iskorištavanje dopušteno uz nadzor, odnosno prema dopuštanjima Uprave za zaštitu prirode.



**Slika 5: Blagva (*Amanita caesarea*)**

Gljiva Blagva (*Amanita caesarea*; slika 5) je čuveni kulinarski specijalitet, te je ugrožena zbog prekomjernog sakupljanja. Strogo je zaštićena 1999. godine. Raste iz okruglaste, bijele i debele opne koju gljivari nazivaju „jaje“. Blagva raste u kestenovim i



hrastovim šumama na toplijim i sunčanim proplancima. Jestiva je i jedna od najukusnijih gljiva, ali je zbog nekontroliranog sakupljanja ugrožena i zaštićena, te ju je zabranjeno brati.



**Slika 6: Plućasti režnjaš (*Lobaria pulmonaria*)**

Lišaj Plućasti režnjaš (*Lobaria pulmonaria*; slika 6) je osjetljiv na sječu šuma te onečišćenje zraka. Smatra se ugroženim u mnogim nizinskim područjima. Ima povijest korištenja u biljnim lijekovima. Kao lijek se koristi za astmu, nedostatak apetita i urinarne inkontinencije. U vlažnim uvjetima je svijetlozelene boje, a kad se osuši postaje smečkaste boje.

### **2.3. Fauna**

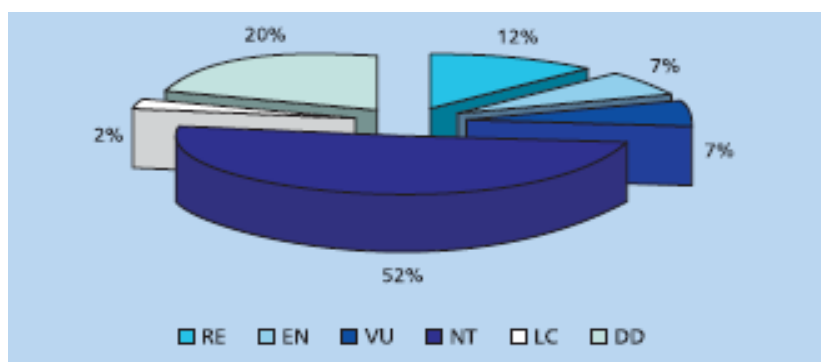
Hrvatska se svrstava među 8 europskih zemalja s najvećom raznolikošću sisavaca, jer ima 101 vrstu, od čega je 90 autohtono. Planinska područja pokrivena šumskim kompleksima nastanjena su trima vrstama velikih europskih zvijeri - vukom, medvjedom i risom, a raznolika fauna šišmiša zastupljena je s 34 vrste. Među morskim sisavcima samo je dobri dupin stalno prisutan dok je čitav niz drugih vrsta (kitovi) zabilježen u istočnom dijelu Jadrana. Sredozemna medvjedica se više ne razmnožava u Jadranu, no prijavljena su povremena viđenja.

Ukupan broj regionalnih endema u sisavaca je relativno malen. Neke vrste u Hrvatskoj imaju manje ili više genetski izolirane populacije, što ih potencijalno čini endemičnima. U

Hrvatskoj se ugroženima smatra 14 vrsta sisavaca (14%), dok ih je 5 vrsta (6%) regionalno izumrlo.

Razlozi ugroženosti sisavaca u Hrvatskoj prvenstveno su fragmentacija i gubitak staništa, uništavanje kolonija šišmiša, prekomjeren lov, krivolov, te upotreba pesticida. Intenzivni radovi na izgradnji autocesta bi mogli imati značajan utjecaj na populacije velikih zvijeri. Ovaj problem je uspješno riješen izgradnjom tzv. zelenih mostova, koji životinjama omogućuje prelazak barijere, te povratak u njihovo stanište.

Među najugroženije vrste sisavaca ubrajamo 6 vrsta šišmiša, dobrog dupina i posljednju otočnu populaciju europske krtice. Nekoliko vrsta se ubraja u kategoriju nedovoljno poznatih, međutim postoje indikacije da su ugrožene, kao što su 5 vrsta šišmiša, obični dupin, vidra i reliktni dinarski voluhar, uključujući dvije novoopisane vrste: gorski dugoušan i Kolombatovićev dugoušan.



**Slika 7: Udio pojedinih kategorija ugroženosti u ukupnom broju ugroženih vrsta sisavaca**

Slika 7. Prikazuje pojedine kategorije ugroženosti u ukupnom broju ugroženih vrsta sisavaca. RE – regionalno izumrle; EN – ugrožene; VU – osjetljive; NT – gotovo ugrožene; LC – najmanje zabrinjavajuće; DD – nedovoljno poznate.



**Slika 8: Dobri dupin(*Tursiops truncatus*)**

Dobri dupin (*Tursiops truncatus*; slika 8) je jedini morski sisavac koji je stalno prisutan u Hrvatskoj. Dobri dupin je jedna od najpoznatijih i najrasprostranjenijih vrsta u skupini dupina. Odrasli dobri dupini su dugački od 2-4 metra, a teški mogu biti između 100 i 500 kilograma. U Jadranu dobri dupini mogu narasti do 3 metra. Dupini, kao i ostali sisavci udišu zrak, te moraju izlaziti na površinu svakih nekoliko minuta da bi udahnuli.



**Slika 9: Vuk(*Canis lupus*)**

Vuk (*Canis lupus*; slika 9) je jedan od tri velike zvijeri u Hrvatskoj. Zbog svoje velike prilagodljivosti, uspijeva živjeti u hladnim područjima Arktika, ali također i u pustinjama

Sjeverne Amerike i centralne Azije. Većinom se nastanjuju na travnatim područjima. Što se teritorija tiče zaštitnički su nastrojeni, ali sukobi čopora nisu česti jer se obično međusobno izbjegavaju. Vukovi su na Crvenoj listi sisavaca u Republici Hrvatskoj, odnosno na popisu su ugroženih vrsta. U Hrvatskoj su prisutni na području Gorskog Kotara, Like, Banovine i Dalmacije.

## ***2.4. Bakterije***

Bakterije su vrlo važan aspekt bioraznolikosti i funkcioniranja ekosustava, te doprinose ukupnoj bioraznolikosti. O njihovoj raznolikosti se vrlo malo zna, a za sada je poznato samo oko 10.000 različitih bakterijskih vrsta. Pretpostavlja se da su najugroženije one vrste bakterija koje uzrokuju bolesti kod ljudi. Bakterije imaju sve karakteristike pravih živih bića (hrane se, razmnožavaju, imaju staničnu građu, ugibaju), a nalaze se posvuda oko nas, budući da im njihova veličina to dozvoljava (nisu vidljive golim okom). Ako razmislimo da i nama ljudima ne odgovaraju svi vremenski uvjeti uvijek pa nekad kada pada kiša najradije ostajemo unutar toplog doma tako i bakterije nepovoljne uvjete preživljavaju u posebnom obliku koji se naziva spora. Kada se čuje pojam „bakterije“ obično čovjeku prvo padaju na pamet bolesti koje ti organizmi uzrokuju poput tuberkuloze, tetanusa, kuge, kolere i još mnogih drugih.

Ljudi već stoljećima koriste životinje za razne poslove koje ne mogu obavljati sami kao oranje, prijenos tereta, vuču kola i drugo. Čovjek također koristi biljke za hranu, ogrjev, izradu papira ili lijekova. Također se koristi i Sunčeva energija, energija vjetra i vode. Čovjek kroz stoljeća pronalazi načine kako natjerati prirodu da radi za njega. No, kada čovjek pomisli na bakterije, često na njih gleda kao na neprijatelje koje treba što prije „srediti“ antibioticima.

Manipuliranje bakterijama i „tjeranje“ ovih organizama da rade za čovjeka velikim djelom je omogućila rekombinantna DNA tehnologija. Ukratko rečeno u bakterije se ubacuju strani geni, na primjer ljudski, a bakterija potom ne proizvodi samo svoje proteine, nego proizvodi i ljudski protein. Bakterija koja najviše radi za ljude je *Escherichia coli* (*E. coli*) koju nalazimo u ljudskom organizmu, u crijevima, gdje s čovjekom živi u simbiozi – čovjek joj daje hranu, a ona čovjeku daje vitamin K2. Prema tome se može zaključiti da je partnerstvo već stvoreno na prirodan način, a rekombinantna DNA tehnologija je pronašla

nove poslove za E. coli. Ona se danas najviše koristi za modernu proizvodnju inzulina, ali i raznih drugih proteina.

Bakterije ne služe samo za proizvodnju lijekova, već one čovjeku postaju saveznik u borbi protiv onečišćenja. Rekombinantne bakterije koje mogu razgraditi herbicid atrazin na netoksične produkte u pokusima čišćenja tla su pokazale uspješnost od 52% (znanost.geek.hr). Rekombinantna E. coli koja ima protein za vezanje žive na membrani uspješno odstranjuje živu iz otpadnih voda vežući je na sebe, a postoje i pokusi u kojima se kombiniraju bakterije i biljke. U njima se korijenje biljaka inokulira rekombinantnim bakterijama. Biljke, pogotovo drveće, pogodne su za ovakvo partnerstvo jer njihovo korijenje prožima zemlju te tako bakterije na korijenju dopiru do veće površine i dublje nego bakterije samo razasute po površini zemlje. Biljke također uvlače vodu kroz korijenje (drveće uvlači litre vode dnevno), a usput prolazi kraj bakterija koje odstranjuju, na primjer, teške metale.

No, ni tu nije kraj popisa poslova koje bakterije mogu obavljati za ljude. Znanstvenici sa UCLA Henry Samuel School of Engineering and Applied Science razvili su rekombinantnu E. coli koja glukozu pretvara u razgranate alkohole poput izobutanola. Mješavina alkohola koje proizvodi potencijalna je zamjena za benzin u budućnosti. Rekombinantne bakterije proizvode aminokiselinu fenilalanin koja se među ostalim koristi i u proizvodnji umjetnog sladila aspartama. Naime to umjetno sladilo se može pronaći u gotovo svim žvakaćim gumama, u mnogim sokovima, instant kavama i slatkišima (znanost.geek.hr).

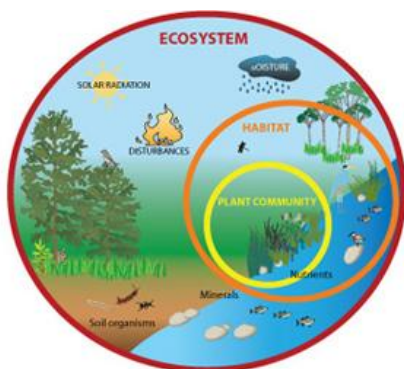
## ***2.5. Funkcioniranje ekosustava***

Ekosustav predstavlja zajedništvo živih bića i prostora na kojem žive, a definirani su vezama među njima. Iako se može reći da je cijela Zemlja jedan ekosustav, ekosustavi se ograničavaju na određeno područje, a prema vezama koje uspostavljaju organizmi u njemu kao i organizmi prema okolišu. Prema tome se može reći da postoji ekosustav određenog nacionalnog parka, rijeke, mora, planine i drugog.

Svaki sustav ima svoje karakteristične biotske (biljke, životinje, mikroorganizmi) i abiotske elemente (zrak, voda, minerali), a dodavanjem ili oduzimanjem nekih elemenata ravnoteža sustava može biti ugrožena. Pokušavamo li u ekosustave dodati neke nove elemente, tada je iznimno bitno njihov utjecaj na taj ekosustav što više umanjiti. Sve vrste

dobro su prilagođene sustavu u kojem žive pa intervencija čovjeka u bilo kojem smislu nije ni potrebna (ekomreza.org).

Značajnu ulogu u očuvanju okoliša i ekosustava ima Konvencija o prirodnoj raznolikosti koja je ratificirana u 175 država i koja definira načine zaštite ekosustava, prirodnih naseljenika tih sustava i očuvanja prirodne raznolikosti sustava. Ova se konvencija prije svega oslanja na definiciju ekosustava u kojem ga objašnjava kao dinamičku složenost biljaka, životinja, zajednice mikroorganizama i njihove beživotne okoline koje u interakciji čine jednu funkcionalnu zajednicu.



**Slika 10: Funkcioniranje ekosustava**

### 3. UTJECAJ ČOVJEKA NA BIOLOŠKU RAZNOLIKOST

Gubitak biološke raznolikosti ima negativan utjecaj na naše materijalno bogatstvo, zdravlje, te uvelike ograničava našu slobodu izbora. „Intenzitet ljudskog djelovanja i utjecaja na ekološke sustave je toliki da nas tjera na redefiniranje pojmova kao što je zaštićeno područje nasuprot područja za ekonomsku djelatnost.“ (Održivi razvoj Hrvatske, 2014). U trenu kada je više od polovine kontinenta pod direktnom poljoprivrednom proizvodnjom nije moguće očuvati stupanj biološke raznolikosti fokusiranjem na zaštitu biološke raznolikosti unutar granica zaštićenih područja.

Također su veliki utjecaji i ostalih privrednih sektora, stoga je važnost pristupanja njima u trenucima donošenja okvira za njihovo djelovanje veoma važno za pokušaj zaustavljanja pada stupnja bioraznolikosti u budućnosti. Unošenjem mjera zaštite biološke raznolikosti prema svjetskim praksama, uz poznavanje specifičnosti ekoloških sustava u gospodarske djelatnosti kao što su šumarstvo, poljoprivredna proizvodnja, slatkovodna i morska akvakultura kako bi se na taj način trajno osigurali održivi izvori od navedenih aktivnosti.

Proces shvaćanja socijalnih, ekonomskih i drugih implikacija uzrokovanih gubitkom bioraznolikosti i dobrobiti od ekosustava polagan je, ali nezaustavljiv. Ljudi, naročito oni iz razvijenih zemalja, otuđili su se od prirode, te zaboravili koliko su ovisni o njoj. Transformacija zemljišta za poljoprivredu i razvoj, uništavanje staništa, zagađenja i širenja invazivnih vrsta, klimatske promjene, samo su neke od prijetnji koje su razlog za današnje krize izumiranja životinjskih i biljnih vrsta koja ukazuje na činjenicu da priroda ne može održati pritisak koje ljudi vrše na nju.

Svakodnevna izumiranja vrsta se nastavljaju, te napreduju više od 1.000 puta brže od prirodne stope. Ta izumiranja su nepovratna, te predstavljaju ozbiljnu prijetnju za dobrobit i zdravlje čovječanstva.

Zadaća čovjeka je pronalaženje načina za održavanjem stanja bioraznolikosti i stupnja očuvanosti ekoloških sustava na način da koriste cjelokupnim zajednicama kroz zdravlje okoliša, odredimo svoje proizvode kao kvalitetnije i zdravije od konkurencije te na taj način osiguramo dugoročnu održivost društva. Jedna od naših važnih uloga je da ponovno

postavimo u fokus činjenicu da smo dio ekosustava te da čovječanstvo nema nikakvu šansu za opstanak i razvoj ukoliko izgube okoliš koji je izvor naših dobara.

Karakteristike biološke raznolikosti povezane su sa stanjem i razvojem ljudi na određenom području tako da se specifične društvene pojave odražavaju na stanje ekosustava, a time i bioraznolikost. Iz tog razloga se i sagledavanje pojava, problema i trendova može i mora raditi jedino u sagledavanju cjeline, te valorizaciji djelovanja svih društvenih djelatnosti.

Dobrobiti koje nam donosi biološka raznolikost su uvelike veće od iskorištavanja njezinih resursa. Ako gledamo dugoročno, vrijednost izgubljenih usluga može premašiti kratkoročne ekonomske koristi koje smo dobili transformacijom ekosustava. Dosadašnji način strateških odluka i vrednovanja projekata mora se početi mijenjati na način da se u projektnim rješenjima počne iskazivati trošak koji oni čine okolišu i ekosustavima.

### ***3.1. Utjecaj gospodarenja šumama na bioraznolikost Hrvatske***

„Šume se smatraju najsloženijim ekosustavom u svijetu koji je pokazatelj negativnih promjena u okolišu izazvanih ljudskim djelatnostima.“ (Matulec, 2012). Od prapovijesnog doba do danas u Hrvatskoj postoje četiri razdoblja koja objašnjavaju odnos čovjeka prema šumi. Danas se Republika Hrvatska nalazi u četvrtoj fazi odnosa prema šumama, te je taj odnos potrebno regulirati.

Šume pokrivaju 47.5% površine teritorija Republike Hrvatske, te su uglavnom (78%) u vlasništvu države. (Radović, 1999b). Oko 600 tisuća šumoposjednika drži preostalih 22% u privatnom vlasništvu što dokazuje da su privatne šume malih površina i rascjepkane. Teže je efikasno gospodariti takvim šumama, a teže je i povoljno utjecati na biološku raznolikost. Također jedan od razloga je i slaba educiranost šumoposjednika, te njihovo nedovoljno poznavanje odgovarajućih propisa i zakona.

„Najšumovitije regije u Republici Hrvatskoj su Gorski Kotar, dio Velebita, dio istočne Slavonije, otoci Rab, Hvar i Mljet i Istra. Gospodarenje šumama regulirano je Zakonom o šumama koji podupire prirodni sastav šume kojih u Republici Hrvatskoj ima na 95%



površine, a 5% su uzgojene, tzv. kultivirane šume.“ (Matulec, 2012). U Hrvatskoj prevladavaju bjelogorične šume, 87%, a preostale su crnogorične šume.

Iako dobro gospodarimo svojim šumama, hrvatsko šumarstvo se susreće s brojnim problemima ako se promatra u kontekstu utjecaja na biološku raznolikost. Zaliha drva u Hrvatskoj je 400 milijuna metara kubičnih. Povećava se sječa drveća iz godine u godinu što znači da se drvna zaliha smanjuje, a to direktno utječe na biološku raznolikost.

Zbog primjene suvremenog načina gospodarenja šumama neophodna je primjena kemijskih sredstava kako bi se popravilo zdravstveno stanje šuma zbog utjecaja bolesti i štetnika. Zbog vremenskih prilika, iz godine u godinu zdravstveno stanje šuma se mijenja. Posljednjih godina zdravstveno stanje šuma se ne pogoršava usprkos promjenjivim i nepovoljnim vremenskim uvjetima što je odraz dobre suradnje znanstvenika, šumarskih stručnjaka i nadležnih institucija. (Matulec, 2012)

Biološka raznolikost šuma se smanjuje unošenjem stranih vrsta životinja i biljaka koje u slučaju brzog prilagođavanja životnim uvjetima znanstvenici, te šumarska struka nazivaju invazivnim vrstama. Ukoliko takve vrste postoje u Republici Hrvatskoj rasprostranjene na manjem teritoriju šumari ih nazivaju karantenskim vrstama, te je važno pratiti njihovo širenje i posljedice koje izazivaju.

„S ciljem očuvanja biološke i krajobrazne raznolikosti Republika Hrvatska je Zakonom o zaštiti prirode iz 2005. godine propisala zaštitu nad 455 prirodnih vrijednosti što je ukupno 9.8% površine kopna Republike Hrvatske.“ (Matulec, 2012)

Zbog klimatskih promjena koje uzrokuju promjenu globalnog onečišćenja i vodnog režima problem hrvatskog šumarstva u zaštićenim područjima pojavljuje se u obliku intenzivne sanitarne sječe koja narušava bioraznolikost parkova prirode, nacionalnih parkova, posebnih rezervata šumske vegetacije, te ostalih kategorija prostorne zaštite.

Propisi, zakoni i deklaracije koje su omogućile održivo gospodarenje šumama se u Republici Hrvatskoj sustavno krše. Prema Zakonu o cestama šume se uzimaju za gradnju cesta bez naknade, koja bi se inače koristila za podizanje novih šuma. To je razlog ugroženosti održivog razvoja šuma. (Tomić, 2011d)

#### **4. ZAŠTIĆENA PODRUČJA**

Zakon o zaštiti prirode definira 9 različitih kategorija zaštićenih područja. U Hrvatskoj su trenutno, u različitim kategorijama trajno zaštićena 449 područja, još 13 područja nalazi se pod preventivnom zaštitom, te je u tijeku postupak njihove trajne zaštite. Trajno i preventivno zaštićena područja obuhvaćaju 8,54% ukupnog teritorija Hrvatske. (Državni zavod za zaštitu prirode, 2009)

U kategoriji parka prirode najviše je zaštićeno teritorija u Hrvatskoj. U najstrožoj kategoriji zaštite, kao strogi rezervati, zaštićena su samo dva područja – Samarske i Bijeले stijene, Rožanski i Hajdučki kukovi. Do sada je proglašeno 11 parkova prirode, te 8 nacionalnih parkova, dok se dva regionalna parka (Moslavačka gora i Mura Drava) nalaze pod preventivnom zaštitom.

Najstarije zaštićeno područje u Hrvatskoj je Arboretum Opeka u Varaždinskoj županiji, zaštićen od 1947. godine u kategoriji spomenika parkovne arhitekture. U tijeku je rad na zaštiti nekoliko područja u različitim kategorijama, a najznačajniji su budući regionalni parkovi Dinara i Hrvatsko zagorje.

Otočne nacionalne parkove (Kornati, Mljet i Brijuni) karakterizira bogat živi svijet mora, a čine tri od ukupno osam nacionalnih parkova. Nacionalni parkovi Risnjak, Paklenica i Sjeverni Velebit, planinska su područja s karakterističnim reljefnim značajkama poput visokoplaninskih travnjaka i prostranih šumskih kompleksa, te brojnih vapnenačkih stijena i točila. Geografska izolacija u kombinaciji sa raznolikosti staništa dovela je do razvoja specifične vegetacije s brojnim endemičnim vrstama.

Nacionalni parkovi Krka i Plitvička jezera ističu se jedinstvenom krškom hidrologijom i morfologijom, kaskadama i sedrenim barijerama. Šest od jedanaest hrvatskih parkova prirode zauzimaju planinska područja (Učka, Velebit, Medvednica, Žumberak – Samoborsko gorje, Biokovo i Papuk).

**Tablica 4: Kategorije zaštićenih područja**

Kategorija	Cilj proglašavanja	IUCN kategorija	Razina upravljanja
Strogi rezervat	Znanstvena istraživanja, praćenje stanja prirode, obrazovanje	I	županijska
Nacionalni park	Znanstvena, kulturna, odgojno-obrazovna i rekreativna namjena	II	državna
Posebni rezervat	Zaštita biološke raznolikosti s naglaskom na određenu sastavnicu (fauna, šume, hidrologija i dr.), znanstvena istraživanja, posjećivanje je moguće	IV	županijska
Park prirode	Zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti, odgojno-obrazovna, turističko-rekreacijska namjena	V/VI	državna
Regionalni park	Zaštita krajobrazne raznolikosti, održivi razvitak, turizam	V/VI	županijska
Spomenik prirode	Zaštita prostorno ograničenog lokaliteta ili reprezentativnog primjerka, znanstvena, estetska ili odgojno-obrazovna namjena	III	županijska
Značajni krajobraz	Zaštita krajobrazne i biološke raznolikosti, održivi razvitak, turizam, rekreacija	V	županijska
Park-šuma	Turizam i rekreacija, zaštita krajobrazne vrijednosti	V / nema odgovarajuće IUCN kategorije	županijska
Spomenik parkovne arhitekture	Zaštita prirodne i kulturne baštine i krajobrazne raznolikosti, turizam i rekreacija, edukacija	nema odgovarajuće IUCN kategorije	županijska

Izvor: [www.dzpz.hr](http://www.dzpz.hr)

Parkovi prirode Lonjsko polje i Kopački rit poplavna su područja panonske nizine, a svaki od njih uključuje i poseban rezervat. Rijeke koje okružuju i poplavljuju ova područja zaslužne su za veliku raznolikost živog svijeta i staništa. Park prirode Vransko jezero najveće je prirodno jezero u Hrvatskoj, te je iznimno važno za zimovanje i gniježđenje ptica. Park prirode Telašćica i naš najmlađi Park prirode Lastovsko otočje su otočni parkovi a odlikuje ih velika morska bioraznolikost kao i kopnena.

#### **4.1. Nacionalna ekološka mreža**

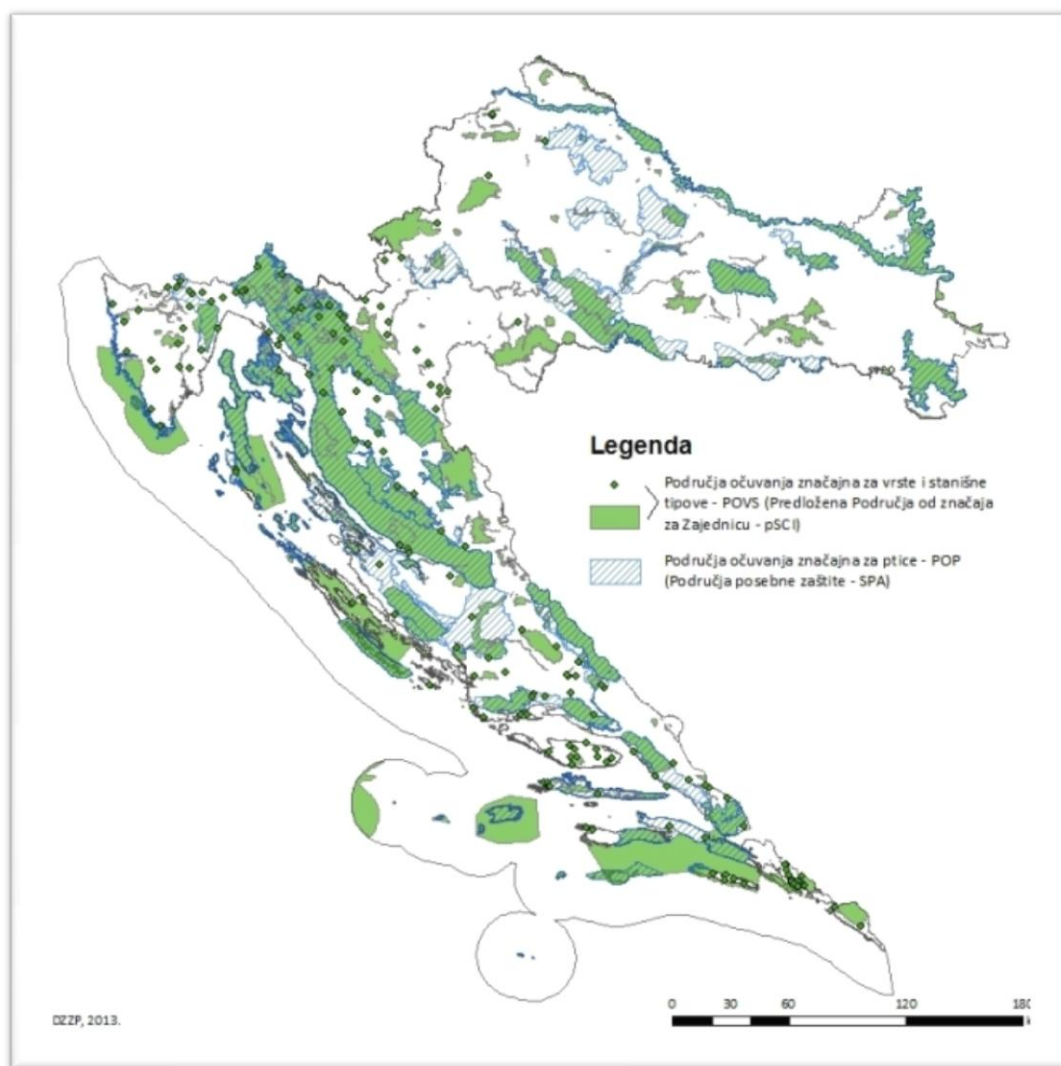
Ljudski utjecaj je tijekom posljednjih desetljeća postao toliko snažan da se pretvorio u veliku i ozbiljnu prijetnju opstanku najvećeg dijela prirodne baštine. Raznolikost prirodnih i poluprirodnih staništa u naglom je opadanju, a brojne životinjske i biljne populacije koje ovise o tim staništima smanjuju se po području svojega rasprostranjenja, te brojnosti. Staništa su sve jače izložena fragmentaciji, te nisu u stanju dugoročno opstati, naročito zbog intenzivnijeg pritiska različitih ljudskih aktivnosti.

Životinje i biljke između izoliranih staništa ne mogu komunicirati, pa ako neka vrsta nestane, nema se otkuda ponovno naseliti. „Zaštićena područja, koja u europskim zemljama prosječno zauzimaju 10% državnog teritorija, ne zadovoljavaju potrebe očuvanja ukupne biološke raznolikosti.“ (Državni zavod za zaštitu prirode, 2009)

Spoznavši veliku prijetnju, zaštita prirode u Europi usmjerena je na stvaranje sustava preostalih vrijednih područja za ugrožena staništa i vrste (slika 11), koja su međusobno funkcionalno povezana. Taj sustav se naziva ekološka mreža. Ona se temelji na mreži očuvanih područja, što joj daje funkcionalnost koja omogućuje očuvanje ugroženih staništa i vrsta na malo preostalog prirodnoga prostora.

Svako područje ekološke mreže sadrži smjernice za mjere zaštite koje se primjenjuju na sve pravne i fizičke osobe koje na područjima ekološke mreže koriste prirodna dobra, te obavljaju zahvate i radnje.

Ekološka mreža Republike Hrvatske obuhvaća 39% morskog i 47% kopnenog teritorija Republike Hrvatske te dva koridora: koridor Palagruža-Lastovo-Pelješac (područje važno za selidbu ptica) i koridor za morske kornjače.



**Slika 11: Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove te ptice**

Izvor: [www.dzpz.hr](http://www.dzpz.hr)

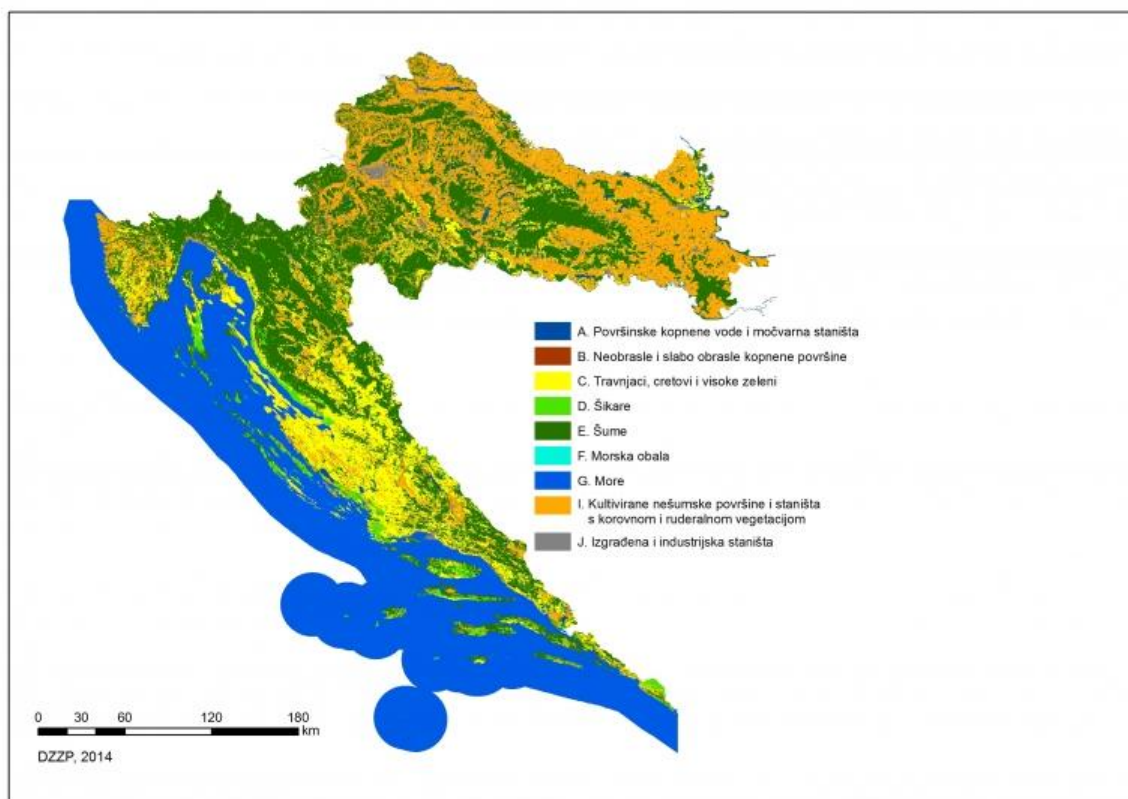
#### **4.2. Smaragdna mreža i Natura 2000**

Smaragdna mreža je nastala temeljem Bernske konvencije, a Natura 2000 je nastala temeljem Smjernice o pticama i Smjernice o zaštiti divlje faune i flore, te o zaštiti staništa. Koncept za nastanak obje mreže je isti, očuvanje staništa unutar međusobno koridorima povezanih zaštićenih područja, ali se Smaragdna mreža odnosi na sve zemlje potpisnice Bernske konvencije, dok se Natura 2000 odnosi na zemlje Članice Europske Unije. (Zelena akcija, Zaštita bioraznolikosti u Hrvatskoj, Europskoj uniji i svijetu, 2014).

U područjima NATURA 2000 obvezatno je praćenje stanja kvalifikacijskih staništa i vrsta. Mehanizmi zaštite područja NATURA 2000 uključuju donošenje planova upravljanja te provođenje ocjene prihvatljivosti svakoga plana ili zahvata koji sam ili u kombinaciji s drugim planovima može bitno utjecati na ciljeve očuvanja pojedinoga područja NATURA 2000.

U područjima NATURA 2000 obavezno je praćenje staništa i stanja vrsta zbog kojih je područje zaštićeno. U Hrvatskoj 40 određenih područja SPA<sup>1</sup> obuhvaća 33.583 km<sup>2</sup> (41% kopna i 32% teritorijalnog mora). Što upućuje na veliku raznolikost faune ptica i raznolikost staništa Hrvatske.

Za svaki stanišni tip i vrstu NATURA 2000 izrađena je karta rasprostranjenosti sa svim poznatim lokalitetima. Osnovni izvor za te karte bili su podaci iz Crvenih knjiga, podaci prikupljeni u dodatnim terenskim istraživanjima financiranim iz Državnog proračuna, te karte staništa Republike Hrvatske. (slika 12)



**Slika 12: Rasprostranjenost staništa Natura 2000 u Hrvatskoj**

Izvor: [www.dzzp.hr](http://www.dzzp.hr)

<sup>1</sup> Područja posebne zaštite za ptičje vrste, sukladno Direktivi o pticama

Od ukupno sedam europskih, u Republici Hrvatskoj postoje četiri biogeografske regije: kontinentalna, alpska, mediteranska i panonska. U Smaragdnoj mreži odabrano je šest područja ukupne površine 309.867 hektara koja čine 17,12% preliminarne ekološke mreže ili 5,47% ukupnog teritorija Republike Hrvatske. To su: Park prirode Velebit, Park prirode Lonjsko polje, Nacionalni park Plitvička jezera, Park prirode Kopački rit, predloženi park prirode Neretva, te Ornitološki rezervat Crna Mlaka.

## 5. KAKO DANAS SIJEMO, TAKVU ĆEMO SUTRA ŽETVU IMATI

Učinak svakog stakleničkog plina i posljedice koje iz toga proizlaze ne mogu se i ne smiju promatrati odvojeno. Isto tako treba razmišljati o uzrocima porasta koncentracije tih plinova. Svaki od tih plinova je rezultat nekoliko ljudskih aktivnosti i djeluje zajedno s ostalima pridonoseći globalnom zagrijavanju i globalnoj promijeni klime (slika 13.)



**Slika 13: Glavne ljudske aktivnosti koje pridonose emisiji stakleničkih plinova**

Izvor: [www.ljudmila.org](http://www.ljudmila.org)

Svaka od tih djelatnosti ima svoje tehnološke i organizacijske, ekonomske i ine zakonitosti djelovanja. Sve zajedno, udružene u konačnom rezultatu sastaju se u „uzgrednoj“ emisiji stakleničkih plinova koja rezultira klimatskim promjenama. Sve djelatnosti zajedno, s tolikim rastućim opsegom i intenzitetom u svakoj od njih, stalno „pumpaju“ sve veće količine stakleničkih plinova u atmosferu. Pojedine grane djelatnosti i ljudi u njima rade korisne i važne poslove. Svi zajedno, pak, kao nusproizvod svojih djelatnosti onečišćuju atmosferu, bacaju u nju otpad. Dakako pritom nikome ne odgovaraju, ne snose nikakvu krivičnu odgovornost niti plaćaju ikakve kazne (Lay, 2007.).

Posve je očigledno da će ljudi kroz svoje aktivnosti u modernoj „razvijenoj“ i materijalno sve bogatijoj civilizaciji, u poljoprivredi, energetici, industriji, prometu, kroz stvaranje otpada golemih razmjera i slično, nastaviti proizvoditi stakleničke plinove koji se godinama i desetljećima kumuliraju. Kako time ovladati u smislu zaustavljanja porasta a potom i smanjenja emisija stakleničkih plinova, središnje je razvojno civilizacijsko pitanje.



Iz prethodnog teksta smo vidjeli kroz koje djelatnosti čovjek uzgred dovodi u neravnotežu prirodne osnove života i dosadašnje globalne ekološke standarde življenja. Razlozi takvog djelovanja „u korist vlastite (dugoročne) štete“ moraju biti jaki. Jednostavno rečeno, osnovni motiv i cilj takvog djelovanja je stvaranje sve većih količina materijalnih dobara i životnog standarda za sve veći broj ljudi. Mit o blagostanju usmjerava ljude i društva; dosezanje sve većeg i većeg stupnja komfora cilj je kojem se teži. I sve to za 6 milijardi ljudi čiji je život organiziran kroz države, društva i gospodarstva diljem planeta i čiji je broj, ne zaboravimo, u stalnom porastu, pogotovo u nekim dijelovima svijeta. Prateća druga strana medalje tih aktivnosti je u ispuštanju stakleničkih plinova na osnovama postojećih „pro-stakleničkih“ tehnologija i načina organiziranja proizvodnje, usluga i načina življenja otuđenih od prirode i destruktivnih prema njoj.

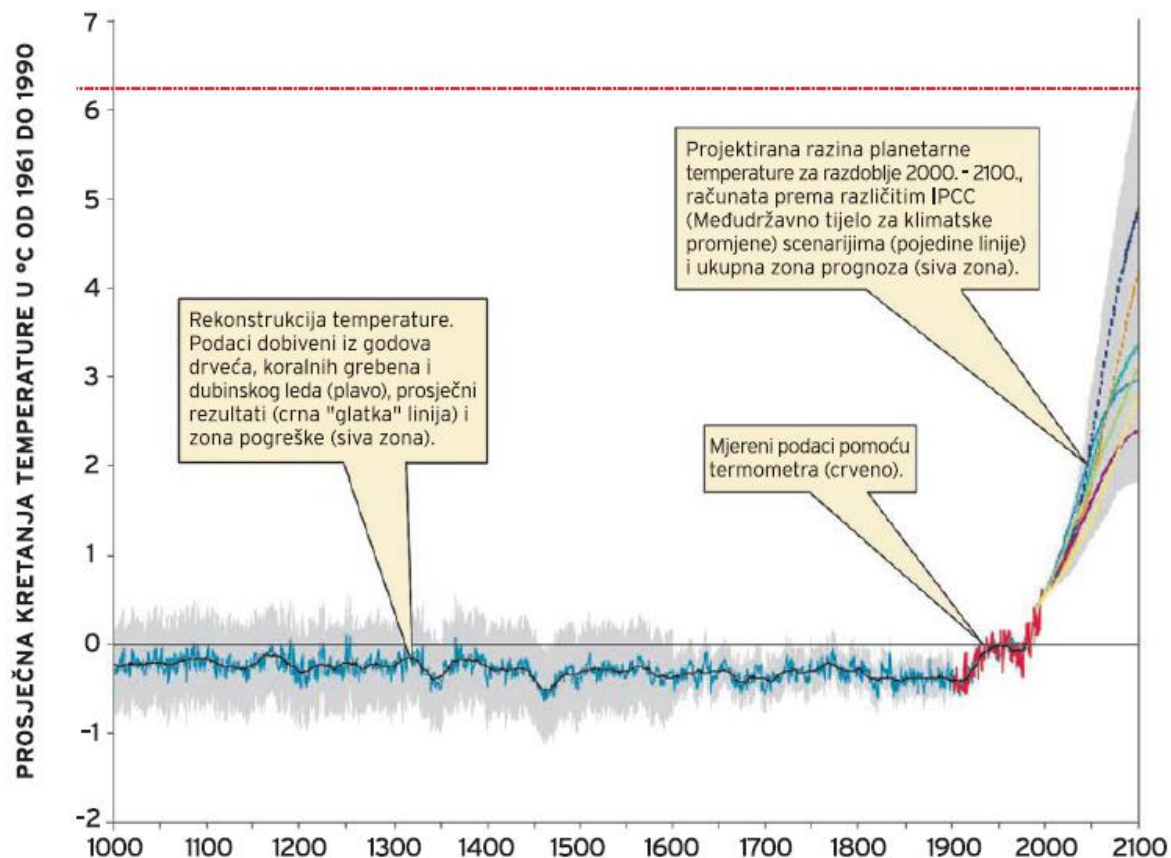
Osnovnu sliku posljedica dajemo za planet Zemlju u cjelini. Posebno pažnju smo posvetili procjeni posljedica za europski kontinent. Kao što je u političkom, gospodarskom i kulturalnom smislu upravo Europa kontekst za Hrvatsku, jednako je to i u pogledu klimatskih promjena (Lay, 2007.).

Prva posljedica onečišćenja atmosfere stakleničkim plinovima iz ljudskih djelatnosti je porast temperature (Slika 14). Temperatura atmosfere će i nadalje – „pogonjena“ emisijama koji će dolaziti iz spomenutih sektora – rasti malo-pomalo. Dosadašnji porast nije vidljiv golim okom, ne osjeti se trenutno, naprosto: osjetila ne mogu prepoznati i dokučiti taj porast. No, porast je stalan, čeličnog trenda bez šanse da se promjeni i stane ako se ne promijene uzroci koji ga stvaraju.

Ovdje je veoma važno skrenuti pažnju na sljedeće: ljudska rasa učinkovito i hitro reagira samo na vrlo jake podražaje, na potresna i stresna zbivanja i događaje. Spori porast temperature ne odgovara tome obrascu. Posljedice tog socio-psihološkog obrasca u ovome slučaju mogu biti dugoročno fatalne.

Sve se počinje na polagani, gotovo puzajući način mijenjati, sve se nekuda počinje pomicati. Nastaju promjene u različitim aspektima – u hidrosferi, u atmosferi, u pedosferi i kriosferi, u ukupnoj biosferi. Živom se svijetu mijenjaju uvjeti života, odatle živi svijet mijenja svoje ponašanje, prilagođava se, djelomično čak i počinje nestajati. Porast temperature koji bi potrajao i koji bi stalno napredovao otvorio bi putem povratnih veza nova

oslobađanja CO<sub>2</sub>, metana i drugih plinova iz struktura ekosfere – iz tresetišta, iz močvara, iz vječnog leda. Također već možemo naslućivati koje bi sve procese otvorilo zagrijavanje oceana i dubinskih slojeva (Lay, 2007.).



**Slika 14: Porast stakleničkih plinova u razdoblju od 1900.-2000. godine**

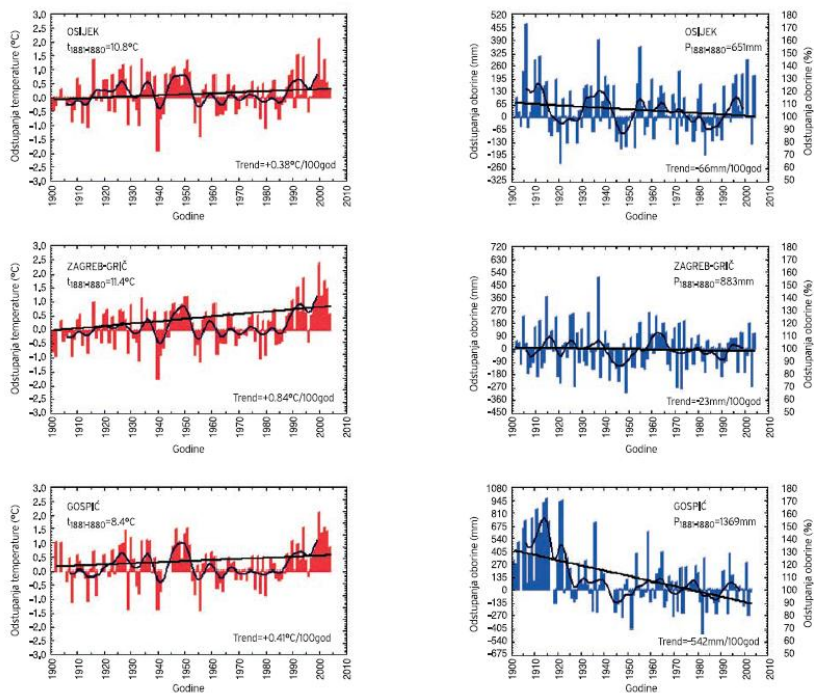
Izvor: Izvješće „Impacts of Europe's changing climate“, No.2/2004., Europska agencija za okoliš, 2004., str. 20

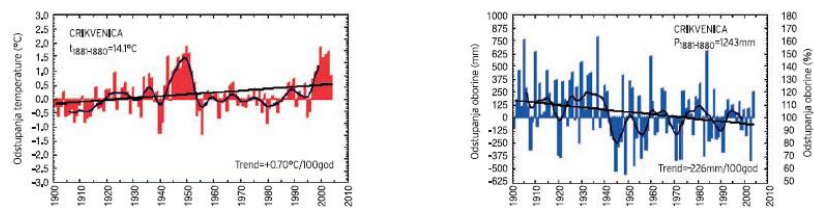
## 6. KLIMATSKE PROMJENE U HRVATSKOJ – SADAŠNJI PROCESI I PROCJENE ZA BUDUĆNOST

Razdoblje od 1991. do 2000. godine je bilo u Hrvatskoj najtoplije u 20. stoljeću. 2003. godina je bila suha godina i po toplotnim udarima poznata u cijeloj Europi, te se i u Hrvatskoj istaknula kao jedna od deset najsušnijih u 104-godišnjem razdoblju promatranja. Godišnje količine oborina smanjene su tijekom 20. stoljeća na cijelom području Hrvatske.

### 6.1. Porast srednje temperature zraka i pad količine padalina

Temperaturne i oborinske varijacije u Hrvatskoj u 20. stoljeću su utvrđene obradom podataka za razdoblje od 1901. do 2000. i 1901. do 2004. na pet meteoroloških postaja: Osijek (kontinentalna klima), Zagreb – Grič (kontinentalna klima pod blagim maritimnim utjecajem), Gospić (kontinentalna klima gorske Hrvatske pod jakim maritimnim utjecajem, razdoblje od 1924. do 2004.), Crikvenica (maritimna klima istočne obale sjevernog Jadrana) i Hvar (maritimna klima dalmatinskog otočja). Prema podatcima za promatrana razdoblja postoje razlike u trendu tijekom 20. stoljeća i promjene koje se javljaju u prvim godinama 21. stoljeća (slika 15).





**Slika 15: Srednje temperature zraka (lijevo) i količine oborina (desno) i trendovi za razdoblje od 1901. do 2004.**

Temperature zraka postepeno su rasle, a količina padalina se smanjivala. Prema scenariju klimatskih promjena za Hrvatsku, procjena za razdoblje 2040.-2050. je da će doći do daljnjeg porasta temperature, pri čemu će zagrijavanje biti veće ljeti nego zimi, ponegdje u sezonskom srednjaku i više od 2,5 stupnja. Scenarij predviđa smanjenje količine oborina u ljetnoj sezoni. Porast temperature uzrokovat će smanjenje količine snježne oborine (Lay, 2007.).

## **6.2. Vodni resursi**

Ljudi i klima mijenjaju režime otvorenih vodotoka. Intenzivni procesi vodne erozije s mnoštvom razornih bujica su naročito prisutni na jadranskim slivovima s flišnom podlogom. Erozija vjetrom najintenzivnija je u priobalju i na otocima, a djelomično i u sjevernoj Hrvatskoj. Do promjena u režimu poplava u Hrvatskoj došlo je ne toliko u veličini poplava koliko u učestalosti njihova pojavljivanja.

## **6.3. Poljoprivreda**

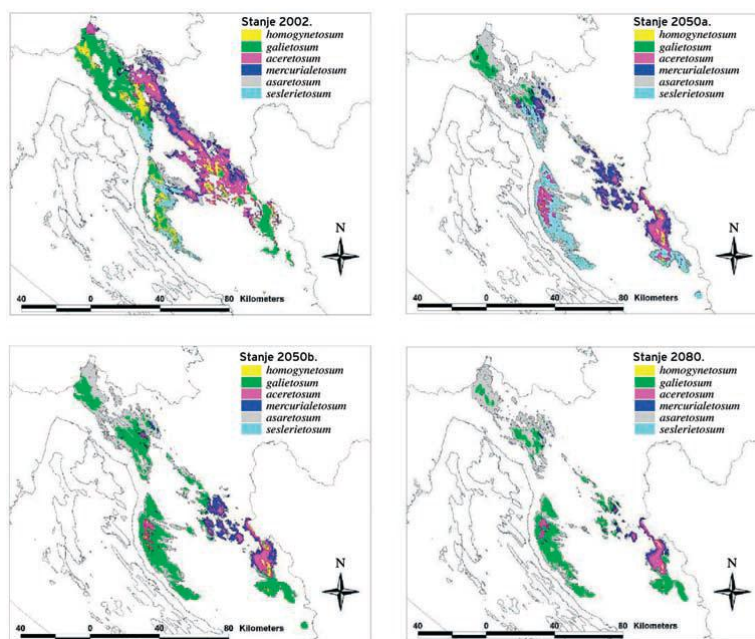
Hrvatska je locirana u umjerenom klimatskom pojasu. Postupno zatopljenje će pozitivno utjecati na ozime kulture, čiji će se prinosi uz povoljnije uvjete rasta povećati. Proljetne ili jare kulture će biti u većoj mjeri ugrožene uslijed viših temperatura i nedostatka vode u ljetnim mjesecima. Nestanak vrlo hladnih zima ili kasnog proljetnog mraza u kontinentalnom dijelu Hrvatske, procjenjuje se, utjecat će na širenja područja plantažnog uzgoja voćaka i vinove loze. Uzgoj mediteranskih vrsta voća dobit će klimatsku podršku.

Možda će plantaže limuna i mandarina procvasti i u okolici Zagreba a ne kao danas samo na jugu, u dolini Neretve ili u Konavlima.

Stočarska proizvodnja, posebno ona na velikim farmama, pridonosi globalnom zatopljenju emisijama metana (uglavnom od goveda), dušikovog oksida (NO) iz mineralnih gnojiva i gnojovke te CO<sub>2</sub>. Klimatske promjene neizravno će djelovati kroz prinos i kvalitetu paše, krmnog bilja i žitarica. Povećana učestalost oborina jakog intenziteta i ojačani vjetar će dovesti do zaslanjivanja tala u priobalnom području, osiromašenja pašnjačkih površina, smanjenje produkcije biljne mase i kvalitete krmiva (Lay, 2007.).

#### 6.4. Šumarstvo

Promjene u prostornoj razdiobi šumske vegetacije bit će izražene kroz nestanak postojećih ili ekološke stabilnosti i zdravstvenog stanja šuma, kao i promjene ukupne proizvodne i općekorisne vrijednosti šuma. Do 2030. godine predviđa se širenje nizinskih šuma, reduciranje područja bukovo-jelovih šuma u Gorskom Kotaru i širenje pojasa submediteranskih, termofilnih listopadnih šuma. Karta šuma u Hrvatskoj do kraja stoljeća mogla bi se pod utjecajem klimatskih promjena značajno izmijeniti.



**Slika 16. Sadašnja rasprostranjenost i procjena budućeg stanja (2050. i 2080.)  
rasprostranjenosti šume bukve i jele u Hrvatskoj**

Požari, do sada brojni ljeti u našem priobalju, će imati još veće poticaje upravo iz smjera klime. Trajanje dugih i sušnih perioda tijekom ljetnih mjeseci sa smanjenim količinama oborina predstavlja veliku opasnost za izbijanje šumskih požara u području duž jadranske obale. Ova pojava, koju već godinama pratimo u zemljama Mediterana, nažalost će učestati.

U izravnoj korelaciji s klimatskim promjenama je pojava izrazitog sušenja šuma, uvjetovana promjenom vodnog režima slivnih područja i opadanjem razine podzemne vode. Šuma starih hrastova Repaš pokraj Đurđevca je jedna od mnogih u kojima se bilježi ovo usporeno, a odatle i slabo vidljivo i medijima nimalo senzacionalno umiranje šuma (Lay, 2007.).

### ***6.5. Biološka raznolikost i prirodni kopneni ekosustavi***

U Hrvatskoj se očekuje različiti i uzajamno povezani tipovi utjecaja na biljne i životinjske vrste. Sezonski vezani biološki ciklusi neposredno su povezani s klimatskim pokazateljima. U Europi je zabilježena promjena u trajanju ukupnog biljnog rasta od +10,8 dana, pomak u razdoblju mrlještenja slatkovodnih riba, raniji povratak migratornih vrsta ptica sa zimovališta, što je opaženo i u Hrvatskoj. Klimatske promjene utječu na fiziologiju i na interakcije biljaka uzrokujući pomake i promjene područja pojavljivanja vrste ili zajednice. Brzina migracije područja biljnih vrsta procijenjena je na 2,1 km/godišnje u blažem te na 3,9 km/godišnje u ekstremnijem obliku. Oko 45% svojiti će zadržati ili povećati sadašnje područje. Više od polovine će uz sjever-sjeveroistočni smjer migracije svoje područje drastično smanjiti ili će izumrijeti.

Drvenaste biljne vrste europskog područja (uključujući Hrvatsku) pokazuju brzinu u mijenjanju ruba područja od 50-2000 m/godišnje, što osigurava migraciju nekih drvenastih vrsta u smjeru pružanja Dinarida prema sjeverozapadu, uz moguće lokalno osiromašenje flore. Smanjit će se brojnost zeljastih vrsta najviših planinskih područja, cirkumpolarne (40 svojiti), predalpske (266) i alpske (607) rasprostranjenosti. Bogata i endemična flora te velik broj već ugroženih vrsta južno i srednjojadranskih otoka bit će izložena nestanku zbog malene mogućnosti migracije (Lay, 2007.).

Stanovit dio beskralježnjaka je sposoban za migraciju i ima široku rasprostranjenost te će se vjerojatno moći adaptirati promjenama. No, vrstama prilagođenim hladnijim uvjetima

života (npr. planinski masivi) povišenje temperature može poremetiti razvojne cikluse. Kralježnjaci imaju općenito dobre migratorne sposobnosti i mogu pomicati svoje područje brže od pomicanja vegetacijskih jedinica. Vrste izložene klimatskim promjenama, prirodnim ili induciranim, mogu pokušati migrirati slijedeći svoj životni optimum, prilagoditi se novonastalim uvjetima ili izumrijeti (lokalno ili šire). Očekuje se da će populacije mnogih vrsta u kontekstu modernog razvoja biti izložene fragmentaciji staništa i njihovom tjeranju da žive kao manje subpopulacije, „otoci života“ koji su nekoć bili povezani ali više nisu.

#### ***6.6. Morski ekosustavi i riblje bogatstvo***

Mogući mehanizam koji bi objasnio npr. veću brojnost termofilnih ribljih vrsta u Jadranu te njihovu rasprostranjenost sve sjevernije, vjerojatno je povišenje sadržaja topline u Jadranskom moru uzrokovano povećanjem topline u atmosferi u području širem od Jadrana. Osim toga, ovo povećanje sadržaja topline je povezano i s ulaznim sjevero-zapadnim strujanjem duž istočne obale Jadrana. Ovo strujanje nosi više hrane i planktonskih organizama pogodujući tome da vode Jadrana postaju bogate hranom vrstama čije je stanište južnije.

Utvrđena je izrazito visoka korelacija između količine ulova srdele i saliniteta. Ovo bi moglo biti od velikog značaja za ribarsku industriju jer na srdelu u hrvatskom morskom ribarstvu otpada 75% cjelokupnog morskog ulova. Nalazi jaja srdele u sjevernom i srednjem Jadranu u lipnju i rujnu ukazuju na produženje sezone mrijesta ove vrste jer se ranije mrijestila od listopada do svibnja (Lay, 2007.).

## ZAKLJUČAK

Moderno doba donosi nam sve veće iskorištavanje bioraznolikosti Zemlje. Svjedoci smo uništavanja prirodnih staništa, smanjivanja broja ugroženih vrsta, te opsežnog uništavanja flore i faune pod izravnim utjecajem čovjeka. Sve većom modernizacijom, industrijalizacijom čovjek samo iskorištava, a vrlo malo radi po pitanju očuvanja.

Međunarodnim danima bioraznolikosti i zaštite prirode pokušava se osvjestiti čovjeka, od onih najmlađih do najstarijih o važnosti očuvanja planeta Zemlje, te educirati mlade kako pretjerano iskorištavanje planete donosi samo nepogode poput poplava, tajfuna i aktiviranja ugašenih vulkana.

Projektima Europske unije mi mladi se moramo aktivirati i iskoristiti ih u svrhu očuvanja prirodnih ljepota, također iskoristiti poticaje institucija kako bi se educiralo ljude o održivom gospodarenju, očuvanju ugroženih vrsta.

Hrvatska je jedna od najbogatijih zemalja svijeta što se tiče biološke raznolikosti, stoga trebamo biti svjesni te ljepote i bogatstva koje posjedujemo. Našu djecu trebamo od malih nogu učiti da čuvaju i poštuju prirodu, te da se prema njoj odnose na primjeren način, jer priroda bez nas može, ali mi bez nje ne možemo.

Zadatak nas kao i svakog društva je pronalaženje prirodne ravnoteže u očuvanju prirodnih bogatstava i okoliša u razvoju gospodarstva. Kako bismo osigurali hranu, lijekove, gorivo, te ostale potrepštine bez kojih ne možemo živjeti, trebamo se osloniti na raznolikost biljaka i životinja, mjesta na kojima obitavaju, te okoliš koji ih okružuje jer svi smo mi sastavni dio prirode.



## LITERATURA

### Knjige:

1. Lay, V. (2007) Kap preko ruba čaše, GIPA, Zagreb
2. Mackenzie A., Ball A.S., Virdee R.S. (2001) Ecology, BIOS, Oxford
3. Marković, D., i sur. (2004) Crveni popis ugoženih biljaka i životinja Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
4. Nikolić, T., Topić J. (2004) Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode
5. Radović, J. (1999b) Utjecaji gospodarenja prirodnim bogatstvima na biološku raznolikost, U: Biološka i krajobrazna raznolikost Hrvatske, Zagreb, Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša (67-73)
6. Šolić, M. (2009) Ljepota različitosti - Ekološki uzroci biološke raznolikosti na Zemlji. Zagreb, Izvori
7. Tomić, I. (2011d) Šume, tla i vode su neprocjenjiva prirodna bogatstva Hrvatske, Hrvatske šume
8. Townsend, C.R., Begon M., Harper J.L. (2006) Essentials of Ecology, Blackwell Publishing, Oxford

### Članci i internet izvori:

1. Biološka raznolikost Hrvatske / [urednici Jasminka Radović ... et al.]. [2. izmijenjeno izd.]. Zagreb : Državni zavod za zaštitu prirode, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, 2009.
2. Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite / priredila Jasminka Radović. Zagreb : Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša, 1999.
3. Slavica, A. i A. Trontel (2010) Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam, Biološka raznolikost i održivi razvoj 5(1-2), 24-30
4. Matulec, Lj. (2012) Utjecaj gospodarenja šumama na biološku raznolikost Republike Hrvatske, stručni rad
5. Cifrić I. i Trako T. (2008) Kulturna i biološka raznolikost kao vrijednost u tehnološkom dobu, Zagreb

6. Gorg, C. (1999) Očuvanje biološke raznolikosti-između problema okoliša i konflikta resursa, Zagreb
7. Izvješće „Impacts of Europe's changing climate“, No.2/2004., Europska agencija za okoliš, 2004.
8. Udruga za zaštitu prirode Animalia, [www.zaštita-prirode-animalia.hr](http://www.zaštita-prirode-animalia.hr), pristupljeno 22.09.2015.
9. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, [www.mzoip.hr](http://www.mzoip.hr), pristupljeno 20.09.2015.
10. Državi zavod za zaštitu prirode, [www.dzzp.hr](http://www.dzzp.hr), pristupljeno 23.09.2015.
11. Održivi razvoj Hrvatske, [www.orah.hr](http://www.orah.hr), pristupljeno 27.09.2015.
12. Plavi svijet, [www.plavi-svijet.org](http://www.plavi-svijet.org), pristupljeno 25.09.2015.
13. Zelena akcija, Zaštita bioraznolikosti u Hrvatskoj, Europskoj uniji i svijetu, 2014, [http://s3euwest1.amazonaws.com/zelenaakcija.production/zelena\\_akcija/document\\_translations/678/doc\\_files/original/bioraznolikost-fin.pdf?1285107858](http://s3euwest1.amazonaws.com/zelenaakcija.production/zelena_akcija/document_translations/678/doc_files/original/bioraznolikost-fin.pdf?1285107858), pristupljeno 19.09.2015.
14. Znanost, Hrvatski popularno-znanstveni članak, <http://znanost.geek.hr/clanak/bakterije-koje-rade-za-nas/>, pristupljeno 27.11.2015.
15. Ljudmila, [www.ljudmila.org](http://www.ljudmila.org), pristupljeno 28.11.2015.
16. EkoMreža, [www.ekomreza.org](http://www.ekomreza.org), pristupljeno 29.11.2015.
17. Biologija, [www.biologija.com.hr](http://www.biologija.com.hr), pristupljeno 30.11.2015.